

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-115181

[ST.10/C]:

[JP2003-115181]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社日立製作所

U.S. Appln. Filed 7-30-03

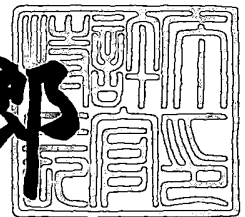
Inventor: E. Akagawa et al
mathingly Stanger & Malor

Docket H1107

2003年 6月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3046718

【書類名】 特許願

【整理番号】 K03001851A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

【氏名】 赤川 悦太郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市麻生区王禅寺 1 0 9 9 番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

【氏名】 古川 博

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク管理プログラム、管理計算機及び管理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 計算機と、前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する複数の記憶装置と、前記計算機と前記記憶装置とに接続された管理計算機とを含むネットワークシステムであって、

前記記憶装置は、

ボリュームへアクセス可能な計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報に基づいて、ボリュームへの入出力を制御する制御部を有し、

前記管理計算機は、

前記複数の記憶装置から、前記ボリュームの障害通知と前記ボリュームアクセス制限情報とを受信するインタフェースと、

前記ボリュームアクセス制限情報に基づいて、前記ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する手順とを実行する制御部とを有する、ネットワークシステム。

【請求項 2】 計算機と前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する複数の記憶装置とに接続された管理計算機に実行させるための管理プログラムであって、

前記記憶装置から、前記ボリュームの障害通知を受信する手順と、

前記複数の記憶装置から、前記ボリュームへアクセス可能な前記計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報を受信する手順と、

前記ボリュームアクセス制限情報に基づいて、前記ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する手順とを実行させるための管理プログラム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の管理プログラムであって、

前記計算機と前記記憶装置とに接続される複数のインタフェース間でのデータの入出力を定義した経路制御情報に基づいて、前記インタフェース間でのデータの入出力を制御する制御部とを有する接続装置から、前記経路制御情報を受信する手順をさらに実行させ、

前記障害を通知する手順の代わりに、

前記前記経路制御情報と前記ボリュームアクセス制限情報とに基づいて、前記ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の管理プログラムであって、

前記障害を通知する手順の代わりに、

前記ボリュームアクセス制限情報と、管理者又は管理計算機を識別するための管理 ID ごとに管理を許可する前記ボリューム又は前記計算機を特定するための管理者制御情報とに基づいて、前記ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 5】 請求項 2 に記載の管理プログラムであって、

前記ボリュームアクセス制限情報を受信する手順の代わりに、

前記管理計算機とは異なる前記計算機から、前記アクセス制限情報を受信する手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 6】 請求項 3 に記載の管理プログラムであって、

前記経路制御情報を受信する手順の代わりに、

前記管理計算機とは異なる前記計算機から、前記経路制御情報を受信する手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の管理計算機であって、

前記管理計算機とは異なる前記計算機から、前記管理者制限情報を取得する手順を、さらに実行させる管理プログラム。

【請求項 8】 計算機と前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する複数の記憶装置とに接続された管理計算機であって、

前記記憶装置から、前記ボリュームの障害通知と、前記ボリュームへアクセス可能な前記計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報とを受信するインタフェースと、

前記ボリュームアクセス制限情報に基づいて、前記ボリュームへのアクセスが

許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する制御部とを有する管理計算機。

【請求項 9】 計算機と、前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する記憶装置と、前記計算機と前記記憶装置とに接続される複数のインタフェースを有する接続装置と、前記計算機と前記記憶装置と前記接続装置とに接続された管理計算機とを含むネットワークシステムであって、

前記記憶装置は、

ボリュームへアクセス可能な計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報に基づいて、ボリュームへの入出力を制御する制御部を有し、

前記接続装置は、

前記インタフェース間でのデータの入出力を定義した経路制御情報に基づいて前記インタフェース間でのデータの入出力を制御する制御部とを有し、

前記管理計算機は、

前記記憶装置から、前記ボリュームの障害通知と前記ボリュームアクセス制限情報とを受信する第1のインタフェースと、

前記接続装置から、前記経路制限情報を受信する第2のインタフェースと、

前記ボリュームアクセス制限情報と前記経路アクセス制御情報とに基づいて、ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する制御部とを有する、ネットワークシステム。

【請求項 1 0】 計算機と、前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する記憶装置と、前記計算機と前記記憶装置とに接続される複数のインタフェースを有する接続装置と、前記計算機と前記記憶装置と前記接続装置とに接続された管理計算機に実行させるための管理プログラムであって、

前記記憶装置は、

ボリュームへアクセス可能な計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報に基づいて、ボリュームへの入出力を制御する制御部を有し、

前記接続装置は、

前記インタフェース間でのデータの入出力を定義した経路制御情報に基づいて
前記インタフェース間でのデータの入出力を制御する制御部とを有し、

前記管理プログラムは、

前記記憶装置から、前記ボリュームの障害通知と前記ボリュームアクセス制限
情報とを受信する手順と、

前記接続装置から、前記経路制限情報を受信する手順と、

前記ボリュームアクセス制限情報と、前記経路アクセス制御情報とに基づいて
、ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障
害を通知する手順とを前記管理計算機に実行させることを特徴とする管理プログ
ラム。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 に記載の管理プログラムであって、

前記障害を通知する手順の代わりに、

前記ボリュームアクセス制限情報と、前記経路アクセス制御情報と、管理者又
は管理計算機を識別するための管理 ID ごとに管理を許可する前記ボリューム又
は前記計算機を特定するための管理者制御情報とに基づいて、前記ボリュームへ
のアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの障害を通知する手
順を実行させる管理プログラム。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 に記載の管理プログラムであって、

前記ボリュームアクセス制限情報を受信する手順の代わりに、

前記管理計算機とは異なる前記計算機から、前記アクセス制限情報を受信する
手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 1 3】 請求項 1 0 に記載の管理プログラムであって、

前記経路アクセス制限情報を受信する手順の代わりに、

前記管理計算機とは異なる前記計算機から、前記アクセス制限情報を受信する
手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 1 4】 請求項 1 1 に記載の管理プログラムであって、

前記管理者制御情報を受信する手順の代わりに、

前記管理計算機とは異なる前記計算機から、前記アクセス制限情報を受信する
手順を実行させる管理プログラム。

【請求項 1 5】 計算機と前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する複数の記憶装置とに接続された管理計算機に実行させるための管理プログラムであって、

前記記憶装置から、前記ボリュームの状態又は性能を示す情報を受信する手順と、

前記複数の記憶装置から、前記ボリュームへアクセス可能な前記計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報を受信する手順と、

前記ボリュームアクセス制限情報に基づいて、前記ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの状態又は性能を示す情報を通知する手順とを実行させるための管理プログラム。

【請求項 1 6】 計算機と、前記計算機と S A N (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する記憶装置と、前記計算機と前記記憶装置とに接続される複数のインタフェースを有する接続装置と、前記計算機と前記記憶装置と前記接続装置とに接続された管理計算機に実行させるための管理プログラムであって、

前記記憶装置は、

ボリュームへアクセス可能な計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報に基づいて、ボリュームへの入出力を制御する制御部を有し、

前記接続装置は、

前記インタフェース間でのデータの入出力を定義した経路制御情報に基づいて前記インタフェース間でのデータの入出力を制御する制御部とを有し、

前記管理プログラムは、

前記記憶装置から、前記ボリュームの状態又は性能を示す情報と前記ボリュームアクセス制限情報とを受信する手順と、

前記接続装置から、前記経路制限情報を受信する手順と、

前記ボリュームアクセス制限情報と、前記経路アクセス制御情報とに基づいて、ボリュームへのアクセスが許可された前記計算機に対して前記ボリュームの状態又は性能を示す情報を通知する手順とを前記管理計算機に実行させることを特徴とする管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術的分野】

本発明は、ネットワークシステムの管理技術、特にS A Nの管理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、S A N (Storage Area Network) というネットワークシステム形態が提供されている。S A Nは、大容量の記憶領域を持つ記憶装置と、記憶装置の記憶領域内のデータを使用するホスト計算機とが接続された構成を有する。S A Nでは、S C S I (Small Computer System Interface) 互換のプロトコルが用いられることが多い。そのため、S A Nを構成するストレージ装置に対しては、S A Nに接続されたホスト計算機であればいずれからであってもアクセス可能であり、セキュリティ等の問題が存在する。

【0003】

この問題の対処法として、ボリューム単位にアクセス可能なホストを制限するアクセス制御技術が知られている（特許文献1参照）。即ち、ストレージ装置内の制御ユニットが、予め登録されたアクセス制御リストに基づいて、ボリューム単位にアクセス可能なホスト計算機かどうかを判定する。さらに、特許文献1では、ストレージ装置は、アクセス制御テーブルを利用して、ボリュームの故障に対して影響のあるホスト計算機を特定し、故障の有無及び状態を通知している。

【0004】

【特許文献1】特開2002-278905号公報（第8頁、第1図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献1では、アクセス制御テーブルの設定と障害通知を記憶装置で行うが、複数のストレージ装置を使用するシステムでは、ストレージ装置ごとにアクセス制御テーブルの設定を行う必要があるため煩雑である。

【0006】

また、特許文献 1 では、ストレージ装置で管理するアクセス制御テーブルのみを考慮しており、その他の機器で管理されるアクセス制御テーブルを考慮していなかった。例えば、ストレージ装置とホスト計算機とは F C (Fibre Channel) スイッチで接続されることがある。F C スイッチにもストレージ装置と同様アクセス制御技術 (Zoning 等) が存在するため、ボリュームを使用しているホスト計算機にのみ障害を通知するためには F C スイッチのアクセス制御技術をも考慮しなければならないが、特許文献 1 では、ストレージ装置以外で管理されるアクセス制御テーブルを考慮していなかった。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、ボリュームに障害が発生した際に、ネットワークを構成する複数の機器を一元管理する管理計算機において、ボリュームへアクセス可能なホスト計算機により正確な障害通知を行うことである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の一実施形態である管理プログラムは、ボリュームへアクセス可能な計算機を特定するためのアクセス制限情報に基づいてボリュームへの入出力を制御するアクセス制限手段を有する複数の記憶装置と、1台以上のホスト計算機とに接続される。ボリュームに障害が発生した際、ボリュームへアクセスが許可されたホスト計算機にのみ障害情報を通知する。

【 0 0 0 9 】

また本発明の他の実施形態である管理プログラムは、複数のインタフェースを持ち、インタフェース間での入出力を定義した経路制御情報に基づいてインタフェース間での入出力を行う制御部をもつ接続装置と、1台以上の前記記憶装置と、1台以上のホスト計算機とに接続され、ボリュームに障害が発生した際、ボリュームへのアクセスが許可されており、ボリュームとホスト計算機との間に経路が存在するホスト計算機にのみ障害を通知する。

【 0 0 1 0 】

なお、本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明における第一の実施形態のネットワークの構成図である。

【 0 0 1 2 】

本実施形態のネットワークシステムは、統合管理計算機 1 1 と、複数の記憶装置 1 2 a、記憶装置 1 2 n（総称して記憶装置 1 2 と呼ぶ）と、1 つ以上のホスト計算機 1 3 a、・・・ホスト計算機 1 3 n（総称してホスト計算機 1 3 と呼ぶ）と、1 つ以上のクライアント計算機 1 4 a、・・・クライアント計算機 1 4 n（総称してクライアント計算機 1 4 と呼ぶ）と、1 つ以上の S A N 接続装置 1 5 と、1 つ以上の L A N 接続装置 1 6 と、1 つ以上の S A N 管理計算機 1 7 とを有する。なお、ホスト計算機 1 3 と S A N 接続装置 1 5 と記憶装置 1 2 とは、ネットワーク 1 1 0（例えばファイバチャネル（F C））を介して接続されている。

【 0 0 1 3 】

記憶装置 1 2 は、例えば、R A I D（Redundant Array of Inexpensive Disks）により管理されるディスクユニット装置であって、複数のボリューム 1 2 0 1 と、ディスク制御部 1 2 0 2 と、ネットワーク 1 1 0 を介してホスト計算機 1 3 や S A N 接続装置 1 5 と接続する複数のポート 1 2 0 3 と、管理ネットワーク 1 9 と接続する管理インタフェース 1 2 0 4 と、オペレーティングシステム、アプリケーション及びボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 等が格納された記憶部 1 2 0 5 とを有している。尚、ボリューム 1 2 0 1 は、ホスト計算機 1 3 から識別可能なアドレスで指定されるボリューム（Logical Unit（LU））と、LUとの関連で記憶装置 1 2 内の物理的記憶領域に割当てられたボリューム（Logical Device（LDEV））を含む。また、ポート 1 2 0 3 内のプロセッサ又はディスク制御部 1 2 0 2 により、クライアント計算機 1 4 とボリューム 1 2 0 1 との間でのファイルデータとブロックデータとの変換システム（N F S 等）の機能を実現してもよい。

【 0 0 1 4 】

ボリューム 1 2 0 1 は、一又は複数の記憶装置 1 2 の物理的な記憶領域を論理的に区分けした単位の記憶領域をいう。なお、本実施形態では、ボリュームのハ

ードウェア的な説明が直接関係しないことから、簡略化のために、論理的な管理単位であるボリュームを使用して以下の説明を行う。

【 0 0 1 5 】

ディスク制御部 1 2 0 2 は、ホスト計算機 1 3 からのボリュームの論理アドレスを指定して発行した入出力要求に対して、ボリューム 1 2 0 1 の論理アドレスと物理アドレスとを変換する論物変換テーブルに従って、ボリューム 1 2 0 1 に対しての入出力制御を行うとともに、記憶部 1 2 0 5 に格納されたボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 に基づいて、ホスト計算機 1 3 からのボリューム 1 2 0 1 に対するアクセス制御を司る。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、(A) が本実施形態における、ボリューム制御情報に含まれるボリュームアクセス制御情報を示す図であり、(B) が本実施形態におけるボリューム状態情報及び性能情報を示す図である。

【 0 0 1 7 】

ボリュームアクセス制御情報 1 1 0 3 は、少なくともアクセス権を設定するボリューム (LU、LDEV を含む。) の識別名 3 1 と、該ボリュームごとにアクセス権のあるひとつあるいは複数のホスト名 3 2 とを含む。さらに、ボリューム状態及び性能情報 1 2 0 6 は、ボリュームごとの状態情報 3 3 (障害の有無、データ書込み可能かどうか、性能情報の値があるしきい値に達した場合のアラート等) 及び性能情報 3 4 (単位時間あたりの平均 I/O 数 (書込み、読込み等)、最大記憶容量、空憶容量、使用量の増加率等) とを示す情報が含まれる。なお、また、ボリューム状態及び性能情報 1 2 0 6 は、記憶装置 1 2 内の記憶領域を対象としているが、ホスト計算機 1 3 等のボリュームも考慮して管理する場合は、図 3 (B) と同様な情報として取り扱う。また、本一覧はあくまでも一例であり、その表現方法を問わない。

【 0 0 1 8 】

ディスク制御部 1 2 0 2 は、定期的に、管理ネットワーク 1 9 を介して、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 へ、ボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 とボリューム状態及び性能情報 1 2 0 6 とを送信する。

【0019】

なお、ボリュームアクセス制御情報等1206、1207を送信するタイミングは、構成情報や状態情報が変更されるタイミング（障害発生したとき、性能情報の値があるしきい値を超えたとき等）、或いは管理インタフェース（I/F）1307が統合管理計算機11などの外部装置から情報取得の要求を受信したタイミング等であってもよい。また、管理を制御する場合に必要な情報（ボリュームアクセス制御情報等1206、1207を含む。）のやり取りをするための回線は、ネットワーク110又は運用ネットワーク18を用いても良い。

【0020】

ホスト計算機13は、運用ネットワーク18を介して、クライアント計算機14にサービスを提供する計算機であり、記憶部1304と、記憶部1304に格納されたオペレーティングシステム、サービス提供モジュール1305を実行する制御部1303と、運用ネットワーク18を介して通信をするためにインタフェース（I/F）1302と、ネットワーク110を介して記憶装置12と通信するためのインタフェース（I/F）1301と、管理ネットワーク19を介して通信するためのインタフェース（I/F）1307とを有する。

【0021】

サービス提供モジュール1305は、サービスごとのアプリケーション設定情報1306に基づいて、ホスト計算機13のもつサービスに関するリソース（データを含む。）を、運用ネットワーク18を介して、クライアント計算機14に提供する。

【0022】

図6は、本実施形態におけるアプリケーション設定情報を示す図である。

【0023】

アプリケーション設定情報は、ホスト計算機名61と、該ホスト計算機がサービスアプリケーションを実行することによりクライアント計算機が利用するサービス名62と、該ホスト計算機が実行するサービスアプリケーションを利用するクライアント計算機名63と、該サービスごとにアクセスするボリューム名64と、該サービスの動作環境等を示す情報とを含む。

【 0 0 2 4 】

ここで、サービスアプリケーションとは、例えば、特定のクライアント計算機間でファイルを共有するためのファイル共有サービス（Network File System（NFS）等）、クライアント計算機ごとに利用可能なリソースのロケーション（URL（Uniform Resource Locator）等）を公開するウェブ閲覧サービス、特定のクライアント計算機に対して時刻情報を提供する時刻サービス等（Network Time Protocol等）が含まれる。

【 0 0 2 5 】

尚、サービスごとにアクセスするボリューム名 6 4 とは、記憶装置 1 2 のボリューム 1 2 0 1 であるが、サービスを実施する際に使用される他のボリュームも含んでも良い。例えば、ホスト計算機 1 3 又は S A N 接続装置 1 5 上の記憶部あるいはバッファ上のボリュームであってもよい。

【 0 0 2 6 】

ホスト計算機 1 3 の制御部 1 3 0 3 は、定期的に、管理ネットワーク 1 9 を介して、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 へ、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 を送信する。

【 0 0 2 7 】

なお、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 を送信するタイミングとしては、構成情報や状態情報が変更されるタイミング（障害発生したとき、性能情報の値があるしきい値を超えたとき等）、或いは管理インタフェース（I/F） 1 3 0 7 が統合管理計算機 1 1 などの外部装置から情報取得の要求を受信したタイミング等であってもよい。また、管理を制御する場合に必要な情報（アプリケーション設定情報を含む。）のやり取りをするための回線は、ネットワーク 1 1 0 又は運用ネットワーク 1 8 を用いても良い。

【 0 0 2 8 】

ホスト計算機 1 3 は、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 に基づいて、「特定のボリューム」に格納されたデータ（ブロックデータ及びファイルデータ）を利用して、「特定のクライアント計算機」へサービスを提供する。

【 0 0 2 9 】

クライアント計算機 1 4 は、運用ネットワーク 1 8 を介してホスト計算機 1 3 からサービスを享受する計算機であって、記憶部 1 4 0 3 と、記憶部 1 4 0 3 に格納されたオペレーティングシステム、サービス享受モジュール 1 4 0 4 及びアプリケーションプログラム等を実行する制御部 1 4 0 2 と、運用ネットワーク 1 8 を介して通信をするためにインタフェース（I/F）1 4 0 1 とを有する。なお、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 は、クライアント計算機 1 4 の記憶部 1 4 0 3 で保持し、クライアント計算機から取得するようにしてもよい。

【0030】

サービス享受モジュール 1 4 0 4 は、ホスト計算機 1 3 により実行されるサービスを享受する。つまり、サービス享受モジュール 1 4 0 4 は、ホスト計算機に対してサービス要求を発行する。ホスト計算機 1 3 のサービス提供モジュール 1 3 0 5 は、この要求を受けて、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 に基づいて、ユーザ認証を実行する。その後、サービス享受モジュール 1 4 0 4 は、特定のクライアント計算機 1 4 に対して、特定のボリューム 1 2 0 1 を利用したサービスを享受する。

【0031】

SAN 接続装置 1 5 は、例えば FC スイッチやハブ等の SAN を使用する複数の装置をファイバチャネル（FC）を介して接続する装置であって、記憶部 1 5 0 3 と、記憶部 1 5 0 3 に格納されたオペレーティングシステム、経路制御モジュール 1 5 0 4 及びアプリケーションプログラム等を実行する制御部 1 5 0 2 と、ネットワーク 1 1 0 を介して通信をするためにインタフェース（I/F）1 5 0 1 と、管理ネットワーク 1 9 を介して通信をするためにインタフェース（I/F）1 5 0 6 とを有する。

【0032】

制御部 1 5 0 2 は、経路アクセス制御情報 1 5 0 5 に基づいて、経路制御モジュール 1 5 0 4 を実行することによって、特定のインタフェース 1 5 0 1 間での通信を許可することによるアクセス制御を実行する。

【0033】

図 5 は、本実施形態における経路アクセス制御情報を示す図である。

【0034】

経路アクセス制御情報1505は、少なくとも、SAN接続装置15のインタフェース名51（ポート名）と、該インタフェース51と通信可能なSAN接続装置15に接続された機器のインタフェース名52（ポート名）とを含む。インタフェース名は、例えば、ポート名、WWN（World Wide Name）やIPアドレス等のインタフェース（ポート）を識別するための情報である。

【0035】

SAN接続装置15の制御部1502は、定期的に、管理ネットワーク19を介して、テーブル作成モジュール1104へ、経路アクセス制御情報1505を送信する。なお経路アクセス制御情報1505を送信するタイミングとしては、構成情報や状態情報が変更されるタイミング（障害発生したとき、性能情報の値があるしきい値を超えたとき等）、或いは管理インタフェース（I/F）1307が統合管理計算機11などの外部装置から情報取得の要求を受信したタイミング等であってもよい。また、管理を制御する場合に必要な情報（経路アクセス制御情報1505を含む。）のやり取りをするための回線は、ネットワーク110又は運用ネットワーク18を用いても良い。

【0036】

LAN接続装置16は、例えば、IPスイッチやハブ等のLANを介して複数の装置を接続する装置であって、記憶部1603と、記憶部1603に格納されたオペレーティングシステム、経路制御モジュール1604及びアプリケーションプログラム等を実行する制御部1602と、運用ネットワーク18を介して通信をするためにインタフェース（I/F）1601と、管理ネットワーク19を介して通信をするためにインタフェース（I/F）1606とを有する。

【0037】

制御部1602は、経路アクセス制御情報1605に基づいて、経路制御モジュール1604を実行することによって、特定のインタフェース1601間での通信を許可することによるアクセス制御を実行する。

【0038】

ここで、経路アクセス制御情報1605は、図5に示すように、LAN接続装

置 16 のインタフェース名 61 (ポート名) と、該インタフェースごとに通信を許可するホスト計算機 13 或いはクライアント計算機 14 のインタフェース名 62 (ポート名) とを示す情報を含む。

【0039】

LAN 接続装置 16 の制御部 1602 は、定期的に、管理ネットワーク 19 を介して、テーブル作成モジュール 1104 へ、経路アクセス制御情報 1605 を送信する。

【0040】

なお、経路アクセス制御情報 1605 を送信するタイミングとしては、構成情報や状態情報が変更されるタイミング (障害発生したとき、性能情報の値があるしきい値を超えたとき等)、或いは管理インタフェース (I/F) 1307 が統合管理計算機 11 などの外部装置から情報取得の要求を受信したタイミング等であってもよい。また、管理を制御する場合に必要な情報 (経路アクセス制御情報 1605 を含む。) のやり取りをするための回線は、ネットワーク 110 又は運用ネットワーク 18 を用いても良い。

【0041】

SAN 管理計算機 17 は、記憶装置 12 と、ホスト計算機 13 と、SAN 接続装置 15 とを管理する計算機であって、管理者又は管理計算機を識別するための管理 ID に基づいて、管理可能なボリューム 1201 (LU、LDEV、ホスト計算機 13 等のボリューム) 又は計算機 13、14 等を制限するための管理者アクセス制御情報を格納する記憶部 1703 と、記憶部 1703 に格納されたオペレーティングシステム及び SAN 管理モジュールアプリケーションプログラム等を実行する制御部 1702 と、管理ネットワーク 19 を介して通信をするためにインタフェース (I/F) 1701 と、制御部 1702 によりトポロジマップ等が出力される出力装置 1706 を有する。SAN 管理モジュールアプリケーションプログラムは、管理計算機アクセス制御情報に基づいて、物理的に接続された記憶装置 12 のボリューム 1201 及びホスト計算機 13 等のうちから、管理が許可された管理対象のみ管理することができる。

【0042】

図 1 2 は、本実施形態における管理者アクセス制御情報を示す図である。

【 0 0 4 3 】

管理者アクセス制御情報は、管理者又は管理計算機を識別するための管理 I D と、管理 I D ごとに管理可能なボリューム（L U、L D E V、ホスト計算機 1 3 等のボリューム）と、管理 I D ごとに管理可能な計算機 1 3、1 4 及び接続装置等とを示す情報を各々含む。

【 0 0 4 4 】

統合管理計算機 1 1 は、各ボリュームに対して影響するクライアント計算機 1 4 を特定するための管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成する管理計算機であって、記憶部 1 1 0 3 と、記憶部 1 1 0 3 に格納されたオペレーティングシステム、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 及びアプリケーションプログラム等を実行する制御部 1 1 0 2 と、管理ネットワーク 1 9 を介して、記憶装置 1 2 とホスト計算機 1 3 と S A N 接続装置 1 5 と L A N 接続装置 1 6 と S A N 管理計算機 1 7 と通信するためのインタフェース（I / F） 1 1 0 1 と、管理テーブル 1 0 0 0 1 に基づく制御部 1 1 0 2 からの指示を受けて、クライアント計算機 1 4 ごとにアクセス可能なボリューム 1 2 0 1 や、ホスト計算機 1 3 で実行されるアプリケーションごとにアクセス可能なボリューム 1 2 0 1 等の関係が出力される出力装置 1 1 0 5 とを有する。

【 0 0 4 5 】

なお、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 等のモジュールは、S A N 管理装置 1 7、1 又は複数のホスト計算機 1 3、1 又は複数のクライアント計算機 1 4 等その他の機器内で、その機能を実現してもよい。また、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、管理計算機アクセス制御情報に基づいて、物理的に接続された記憶装置 1 2 のボリューム 1 2 0 1 及びホスト計算機 1 3 等のうちから、管理が許可された管理対象のみ管理することができるようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、本実施形態のネットワークを構成する各装置に対して、各装置のインタフェースごとの物理的な接続関係を示す情報の取得要求（例えば、S C S I の Inquiry コマンド）を発行し、各装置から各装置の

インタフェースごとの物理的な接続関係を示す情報を取得することにより、本実施形態のネットワークにおける物理的接続関係を示す物理的接続情報 2 0 0 0 をとして、記憶部 1 1 0 3 に格納する。尚、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、インタフェース名を管理するネーム管理計算機（図示されていない。例えば、TCP/IP ネットワーク上の Dynamic Domain Name System (DNS) サーバ等。）から、各装置のインタフェースごとの物理的な接続関係を示す情報を取得するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 4 は、本実施形態における物理的な接続情報を示す図である。

【 0 0 4 8 】

物理的な接続情報は、少なくとも、各装置のインタフェースを識別するためのインタフェース名 4 1 と、該インタフェースに接続された接続先のインタフェース名 4 2 とを含む。

【 0 0 4 9 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、記憶装置 1 2 各々から、記憶装置 1 2 のボリューム名 3 1 と、該ボリュームごとにアクセスを許可するホスト名 3 2 と、該ボリュームごとの状態情報 3 3 と、該ボリュームごとの性能情報 3 4 とを含むボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 を取得し、記憶部 1 1 0 3 に格納する。

【 0 0 5 0 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、ホスト計算機 1 3 各々から、ホスト計算機 1 3 各々が提供するサービス 6 1 と、該サービスごとのサービスを提供する「特定のクライアント計算機」6 2 と、該サービスごとに使用する「特定のボリューム」6 3 とを含むアプリケーション設定情報 1 3 0 6 を取得し、記憶部 1 1 0 3 に格納する。

【 0 0 5 1 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、SAN 接続装置 1 5 から経路アクセス制御情報 1 5 0 5 を取得し、記憶部 1 1 0 3 に格納する。統合管理計算機 1 1 は、LAN 接続装置 1 6 から経路アクセス制御情報 1 6 0 5 を取得し、記憶部 1 1 0 3 に格納する。

【0052】

テーブル作成モジュール1104は、SAN管理計算機17から管理者ごとに管理を許可するボリューム1201及びホスト計算機13を制御するための管理計算機アクセス制御情報を取得し、記憶部1103に格納する。尚、本実施形態では、各ボリュームに対するアクセスを制限（又は許可）するためのアクセス制御情報3000として、ボリュームアクセス制御情報1207と、アプリケーション設定情報1306と、経路アクセス制御情報1505と、経路アクセス制御情報1605とを例に挙げて説明しているが、その他のアクセス制御情報も含んでも良い。例えば、クライアント計算機14のサービス享受モジュール1404において、サービスごとにサービスの要求の発行を禁止するためのクライアントアクセス制御情報を記憶部1403に格納しており、テーブル作成モジュール1104は、該クライアントアクセス制御情報を取得するようにしてもよい。

【0053】

テーブル作成モジュール1104は、これら取得した物理的な接続情報2000とアクセス制御情報3000とアプリケーション設定情報1306とに基づいて、各ボリューム1201に影響するクライアント計算機14を示す情報を含む管理テーブル10001を作成し、記憶部1104に格納する。

【0054】

テーブル作成モジュール1104は、管理テーブル10001に基づいて、クライアント計算機14ごと又はホスト計算機13で実行されるアプリケーションごとにアクセス可能なボリューム1201の状態及び性能を示す情報を出力装置1105に出力する。なお、この出力手順は、統合管理計算機1102の制御部1102により、記憶部1103に格納されたテーブル作成モジュール1104とは別のモジュールでその機能を実現してもよい。

【0055】

また、テーブル作成モジュール1104は、クライアント計算機14ごと又はホスト計算機13で実行されるアプリケーションごとにアクセス可能なボリューム1201の状態情報及び性能情報を監視し、その状態情報又は性能情報に基づいて、ストレージ管理に関する指示を記憶装置12に対して発行する。なお、こ

の指示発行手順は、統合管理計算機 1 1 0 2 の制御部 1 1 0 2 により、記憶部 1 1 0 3 に格納されたテーブル作成モジュール 1 1 0 4 とは別のモジュールでその機能を実現してもよい。

【 0 0 5 6 】

なお、ホスト計算機 1 3、SAN 接続装置 1 5、LAN 接続装置 1 6 又はクライアント計算機 1 4 は各々記憶部 1 3 0 4 等にアプリケーションで使用するためのボリュームを確保してもよい。このとき、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 としては、ホスト計算機 1 3 等で実行されるサービスアプリケーションを利用するクライアント計算機 1 4 ごとに、このサービスアプリケーションを実行することによりホスト計算機 1 3 等によりアクセスする際に使用するホスト計算機 1 3 等のボリュームを特定するための情報が含まれる。このとき、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、ホスト計算機 1 3 等から、このアプリケーション設定情報 1 3 0 6 を受信し、クライアント計算機 1 4 ごとにアクセス可能なホスト計算機 1 3 等のボリュームを特定することもできる。このとき、さらに、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、ホスト計算機 1 3 等のボリュームごとの状態又は性能を示す情報を、ホスト計算機 1 3 等から受信し、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 と、ホスト計算機 1 3 等のボリュームごとの状態又は性能を示す情報とに基づいて、ホスト計算機 1 3 等ごとにアクセス可能なホスト計算機 1 3 等のボリュームの状態又は性能を特定し、この特定した情報に基づいて、ホスト計算機 1 3 等に対して、ホスト計算機 1 3 等のボリュームの追加又は削除を含むホスト計算機 1 3 等の管理に関する指示を実行してもよい。

【 0 0 5 7 】

また、本発明の実施形態において、ネットワークに接続された機器 1 1、1 7、1 2 等の各モジュールは、各々の制御部により、その機能を実現される。また、これらモジュールは、各々の制御部により読み取り可能な記録媒体（フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ、LAN 及び SAN 等の伝送経路等）に格納してもよい。また、これらモジュールは、その機能をハードウェア構成（LSI（Large Scale Integration）等の半導体集積回路等）で実現してもよい。

【 0 0 5 8 】

図 2 は、本実施形態におけるテーブル作成モジュールによる管理テーブルの作成手順を示す図である。

【 0 0 5 9 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、記憶装置 1 2 各々で管理するボリュームの取得を要求し、ボリューム一覧を取得する（ステップ 2 1）。尚、定期的、記憶装置 1 2 での障害発生時或いは記憶装置 1 2 での構成変更時に、記憶装置 1 2 が管理ネットワーク 1 9 を介して、リスト作成計算機 1 1 に対して管理するボリューム一覧をプッシュ型で送信するようにしてもよい。

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、取得したボリュームについて既に管理テーブル 1 0 0 1 を新たに登録或いは更新したかどうかを判定する（ステップ 2 2）。取得した一覧に含まれたボリュームすべてに対して管理テーブル 1 0 0 1 を新たに登録或いは更新していれば処理を終了する。管理テーブル 1 0 0 1 を新たに登録或いは更新していないボリュームが存在すれば、ステップ 2 3 へ処理を引き継ぐ。

【 0 0 6 0 】

統合管理計算機 1 1 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、記憶装置 1 2 に対し、ボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 の取得要求を送信し、ボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 を取得する。（ステップ 2 3）。

【 0 0 6 1 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、本実施形態のネットワークに接続された機器に対して、物理的な接続情報の取得要求を送信し、物理的接続情報を取得する（ステップ 2 4）。物理的な接続情報は、ネットワーク 1 1 0 及び運用ネットワーク 1 8 に接続された、各インタフェース（I/F）名の組み合わせにより表現される。

【 0 0 6 2 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、S A N 接続装置 1 5 に対して、S A N 接続装置 1 5 の経路アクセス制御情報 1 5 0 5

の取得要求を送信し、経路アクセス制御情報 1 5 0 5 を取得する。（ステップ 2 5）。なお、システム内に S A N 接続装置 1 5 が存在しない場合、このステップは省略される。

【 0 0 6 3 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、L A N 接続装置 1 6 に対して、L A N 接続装置 1 6 の経路アクセス制御情報 1 6 0 5 の取得要求を送信し、経路アクセス制御情報 1 6 0 5 を取得する（ステップ 2 6）。なお、システム内に L A N 接続装置 1 6 が存在しない場合、このステップは省略される。

【 0 0 6 4 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、トポロジを構成するすべてのホスト計算機 1 3 から、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 を取得済みかどうかを判定する（ステップ 2 6）つまり、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 を取得していないホスト計算機 1 3 があればステップ 2 8 に進み、そうでなければステップ 2 9 へ引き継ぐ。

【 0 0 6 5 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、ホスト計算機 1 3 に対して、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 の取得要求を送信し、取得する（ステップ 2 8）。

【 0 0 6 6 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、ステップ 2 1 ～ 2 8 で取得した情報に基づいて、管理テーブルとして作成する（ステップ 2 9）。つまり、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、ステップ 2 4 で取得した物理的な接続情報と、ステップ 2 3、2 5、2 6 により取得したアクセス制御情報と、ステップ 2 8 等で取得したアプリケーション設定情報 1 3 0 6 とに基づいて、ボリューム 1 2 0 1 ごとの物理的及び論理的なアクセス制御を考慮した管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成する。

【 0 0 6 7 】

図 1 0 は、本実施形態における管理テーブルを示す図である。

【 0 0 6 8 】

図 1 0 (A) の管理テーブル 1 0 0 0 1 は、ネットワークシステムを構成するクライアント計算機名と、ボリューム識別するためのボリューム名 (LU、LVEV、ホスト計算機 1 3 等のボリューム名) と、該ボリュームの状態及び性能を示す情報と、該ボリュームを使用するサービス名と、該サービスを提供するホスト計算機名とからなる例である。尚、図中では、ボリュームの性能情報の値は、クライアント計算機 1 4 にサービスを提供する際に使用されるボリュームごとの値を示しているが、クライアント計算機ごとの総合値であってもよい。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 (B) の管理テーブル 1 0 0 0 1 は、ホスト計算機 1 3 計算機上で動作するサービス名ごとに編集した例であって、ホスト計算機 1 3 で実行されるサービスアプリケーションごとに、使用されるボリューム名と、そのボリュームの状態及び性能を示す情報とを含む。なお、図中では、ボリュームの性能情報の値は、サービスを提供する際に使用されるボリュームごとの値を示しているが、サービスごとの総合値であってもよい。

【 0 0 7 0 】

統合管理計算機 1 1 の制御部 1 1 0 2 は、管理テーブル 1 0 0 0 1 に基づいて、クライアント計算機 1 4 ごと又はサービスアプリケーションごとの使用されるボリューム (LU、LVEV、ホスト 1 3 等のボリューム) 及びそのボリュームの状態及び性能を、出力装置 1 1 0 5 に出力することができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 は、本実施形態におけるクライアント計算機ごと又はサービスアプリケーションごとの使用されるボリューム及びそのボリュームの状態及び性能の出力画面イメージである。なお、この出力イメージは、管理ネットワーク 1 9、運用ネットワーク等を介して接続された、クライアント計算機 1 4、ホスト計算機 1 3 及びブラウザ計算機 (図示していない。) 等で出力することもできる。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は、ボリュームに障害が発生した際に、ボリュームを使用しているホスト計算機に障害を通知する手順を示す図である。

【0073】

障害通知モジュール1106は、管理ネットワーク19を介して、ボリューム1201の障害情報を受信する（ステップ1301）。

【0074】

障害通知モジュール1106は、管理ネットワーク19を介して、前記管理テーブルの存在の有無を、テーブル作成モジュール1104に問い合わせ（ステップ1302）、テーブル作成モジュールが管理テーブルを作成していない場合、ステップ21～29によってテーブル作成モジュールが管理テーブルを作成する（ステップ1303）。

【0075】

障害通知モジュール1106は、管理テーブル100013により障害の発生したボリュームと、障害発生ボリュームに接続されたホスト計算機名100014とを特定し（ステップ1304）、管理ネットワーク19を介して、特定されたホスト計算機にのみ障害通知を行う（ステップ1305）。

【0076】

障害通知対象は、ホスト計算機に限らず、管理テーブル100011のクライアント計算機でもよい。

【0077】

次に、後述するようなネットワークシステムの構成変更のタイミングで、管理テーブル10001を動的かつ部分的に更新する手順を説明する。

【0078】

図7は、テーブル作成モジュールにより管理テーブルを動的かつ部分的に更新する手順を示すフローチャートである。

【0079】

テーブル作成モジュール1104は、定期的に、以下の処理を開始する（ステップ71）。

【0080】

なお、以下の処理を開始するタイミングとしては、構成情報や状態情報が変更されるタイミング（障害発生したとき、性能情報の値があるしきい値を超えたとき）

き等)、或いは管理インタフェース(I/F) 1 3 0 7がホスト計算機 1 3 等の外部装置から情報取得の要求を受信したタイミング等であってもよい。また、管理を制御する場合に必要な情報のやり取りをするための回線は、ネットワーク 1 1 0 又は運用ネットワーク 1 8 を用いても良い。

【0 0 8 1】

このとき、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、まず図 2 で説明したような手順で、物理的な接続情報 2 0 0 0、アクセス制御情報 3 0 0 0 及びアプリケーション設定情報 1 3 0 6 等の管理に必要な情報を取得する。なお、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、受付けたネットワークシステムの構成変更の情報に基づいて、物理的な接続情報 2 0 0 0、アクセス制御情報 3 0 0 0 及びアプリケーション設定情報 1 3 0 6 のうち必要な情報を特定し、特定の機器に対して、取得要求を送信し、特定された情報のみを効率的に取得するようにしてもよい。

【0 0 8 2】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、ボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 が変更されたかどうかを判定する(ステップ 7 2)。

ボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 が変更された場合には、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、変更されたボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 に基づいて、管理テーブル 1 0 0 0 1 を更新する(ステップ 7 3)。

【0 0 8 3】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、物理的な接続情報 2 0 0 0 が変更されたかどうかを判定する(ステップ 7 4)。

物理的な接続情報 2 0 0 0 が変更された場合には、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、変更された物理的な接続情報 2 0 0 0 に基づいて、管理テーブル 1 0 0 0 1 を更新する(ステップ 7 5)。

【0 0 8 4】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、経路アクセス制御情報 1 5 0 5 が更新されたかどうかを判定する(ステップ 7 6)。

【0 0 8 5】

経路アクセス制御情報 1 5 0 5 が更新された場合には、テーブル作成モジュール

ル 1 1 0 4 は、変更された経路アクセス制御情報 1 5 0 5 に基づいて、管理テーブル 1 0 0 0 1 を更新する（ステップ 7 7）。尚、システム内に S A N 接続装置 1 5 が存在しない場合、ステップ 7 6 とステップ 7 7 は省略する。

【 0 0 8 6 】

テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、経路アクセス制御情報 1 6 0 5 が更新されたかどうかを判定する（ステップ 7 8）。

【 0 0 8 7 】

経路アクセス制御情報 1 6 0 5 が更新された場合には、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、変更された経路アクセス制御情報 1 6 0 5 に基づいて、管理テーブル 1 0 0 0 1 を更新する（ステップ 7 9）。尚、L A N 接続装置 1 6 が存在しない場合、ステップ 7 8 とステップ 7 9 は省略する。

【 0 0 8 8 】

統合管理計算機 1 1 は、アプリケーション設定情報 1 3 0 6 が変更されたかどうか判定する（ステップ 7 1 0）。

アプリケーション設定情報 1 3 0 6 が変更された場合には、テーブル作成モジュール 1 1 0 4 は、変更されたアプリケーション設定情報 1 3 0 6 に基づいて、管理テーブル 1 0 0 0 1 を更新する（ステップ 7 1 1）。尚、サービスを提供するホスト計算機 1 3 が存在しない場合、ステップ 7 1 0 とステップ 7 1 1 は省略する。

【 0 0 8 9 】

以上本実施形態によると、ネットワークシステム更新により物理的な接続状態、論理的なアクセス制御又はホスト計算機が提供するサービス等の変更に随時対応して、ボリュームごとの影響範囲を特定するための管理テーブル 1 0 0 0 1 は動的かつ部分的に更新されることになる。

【 0 0 9 0 】

図 8 は、第二の実施形態におけるネットワーク構成図である。

【 0 0 9 1 】

第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態におけるテーブル作成モジュール 1 1 0 4 （統合管理計算機 1 1 に含む。）と S A N 管理モジュール 1 7 0 5 （S A N 管理

計算機 1 7 に含む。) とを、1 つの管理計算機 (統合管理計算機 8 1) により実現されるようにした点が大きく異なる。ホスト計算機 1 3、クライアント計算機 1 4、S A N 接続装置 1 5 および L A N 接続装置 1 6 は第一の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0 0 9 2】

本実施形態におけるネットワークシステムは、記憶装置 1 2、ホスト計算機 1 3、クライアント計算機 1 4、S A N 接続装置 1 5、L A N 接続装置 1 6 および統合管理計算機 8 1 を有する。

【0 0 9 3】

S A N 管理計算機 8 7 は、S A N を構成する記憶装置 1 2、ホスト計算機 1 3、S A N 接続装置 1 5、L A N 接続装置 1 6 を管理する計算機であって、記憶部と、記憶部に格納されたオペレーティングシステム、S A N 管理モジュール 8 7 0 4、テーブル作成モジュール 8 7 0 5、アプリケーションプログラム等を実行する制御部 8 7 0 2 と、管理ネットワーク 1 9 を介して通信をするためにインタフェース (I / F) 8 7 0 1 とを有する。

【0 0 9 4】

S A N 管理モジュール 8 7 0 4 は、記憶装置 1 2 に、管理ネットワーク 1 9 を介してボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 の取得要求を送信し、管理ネットワーク 1 9 を介して受信したボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 をボリューム管理情報として保持する機能を持つ。

【0 0 9 5】

S A N 管理モジュール 8 7 0 4 は、記憶装置 1 2、ホスト計算機 1 3、クライアント計算機 1 4、S A N 接続装置 1 5 から、ネットワーク 1 1 0 に接続された各インタフェース (I / F) が、ネットワーク 1 1 0 を介して接続されているインタフェースの情報の取得要求を、管理ネットワーク 1 9 を介して送信し、管理ネットワーク 1 9 を介して受信した前記インタフェースの情報を、接続情報として保持する機能を持つ。

【0 0 9 6】

S A N 管理モジュール 8 7 0 4 は、S A N 接続装置 1 5 のもつ経路アクセス制

御情報 1 5 0 5 の取得要求を、管理ネットワーク 1 9 を介して S A N 接続装置に対して送信し、管理ネットワーク 1 9 を介して受信した経路アクセス制御情報 1 5 0 5 を、S A N 経路アクセス制御情報として保持する機能を持つ。

【 0 0 9 7 】

S A N 管理モジュール 8 7 0 4 は、L A N 接続装置 1 6 のもつ経路アクセス制御情報 1 6 0 5 の取得要求を、管理ネットワーク 1 9 を介して L A N 接続装置に対して送信し、管理ネットワーク 1 9 を介して受信した経路アクセス制御情報 1 6 0 5 を、L A N 経路アクセス制御情報として保持する機能を持つ。

【 0 0 9 8 】

S A N 管理モジュール 8 7 0 4 は、ホスト計算機 1 3 が提供するサービスのアプリケーション設定情報 1 3 0 6 の取得要求を、管理ネットワーク 1 9 を介して、ネットワーク 1 1 0 に接続されたすべてのホスト計算機 1 3 に対して送信し、管理ネットワーク 1 9 を介して受信したアプリケーション設定情報 1 3 0 6 を、アプリケーション設定情報として保持する機能を持つ。

【 0 0 9 9 】

図 9 は、本実施形態におけるテーブル作成モジュール及び S A N 管理モジュール 8 1 0 4 による管理テーブルの作成手順を示すフローチャートである。なお、本実施形態では、テーブル作成モジュール 8 1 0 5 は、S A N 管理モジュール 8 1 0 4 が収集する物理的な接続情報 2 0 0 0、アクセス制御情報 3 0 0 0 又はアプリケーション設定情報 1 3 0 6 を利用して、管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成する。

【 0 1 0 0 】

S A N 管理計算機 8 7 は、管理ネットワーク 1 9 等を介して、記憶装置 1 2 にボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 の取得を要求し、管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成すべきボリュームの一覧を取得する（ステップ 9 1）。尚、定期的、記憶装置 1 2 での障害発生時又は記憶装置 1 2 での構成変更時に、記憶装置 1 2 が、管理ネットワーク 1 9 等を介して、S A N 管理計算機 8 7 に対して、ボリュームアクセス制御情報 1 2 0 7 を送信するようにしてもよい。

ステップ 9 1 で取得した一覧に含まれたボリュームすべてに対して管理テーブル

1 0 0 0 1 を作成していれば、処理を終了する。管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成していないボリュームが存在すれば、以下の処理を行い、管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成する（ステップ 9 2）。

【 0 1 0 1 】

テーブル作成モジュール 8 7 0 5 は、ボリューム管理情報と、S A N トポロジ情報と、S A N 経路アクセス制御情報と、L A N 経路アクセス制御情報と、アプリケーション設定情報とを S A N 管理モジュール 8 7 0 4 が保持しているかどうか確認する（ステップ 9 3）。

それら各情報のうち、S A N 管理モジュール 8 7 0 4 が保持していない情報があれば、S A N 管理モジュールに取得を依頼する（ステップ 9 4）。尚、保持していない情報については、テーブル作成モジュール 8 1 0 5 は自ら、ネットワーク構成機器から取得してもよい。

S A N 管理モジュール 8 7 0 4 が保持した前記各情報をテーブル作成モジュール 8 7 0 5 が取得する（ステップ 9 5）。

【 0 1 0 2 】

テーブル作成モジュール 8 7 0 5 は、取得した情報に基づいて、管理テーブル 1 0 0 0 1 を作成する（ステップ 9 6）。

【 0 1 0 3 】

以上、作成された管理テーブル 1 0 0 0 0 1 に基づいて、ステップ 1 3 0 1 ～ステップ 1 3 0 5 の手順で、ボリュームの障害をホスト計算機に通知する。

【 0 1 0 4 】

【発明の効果】

本発明によると、ボリュームに障害が発生した際に、ネットワークを構成する複数の機器を一元管理する管理計算機において、ボリュームへアクセス可能なホスト計算機により正確な障害通知を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態におけるネットワークシステムの構成図

【図 2】 本実施形態において計算機作成モジュールによる管理テーブルを作成手順を示すフローチャート

【図 3】 本実施形態におけるボリュームアクセス制御情報を示すテーブル図

【図 4】 本実施形態における物理的な接続情報を示すテーブル図

【図 5】 本実施形態における経路アクセス制御情報を示すテーブル図

【図 6】 本実施形態におけるアプリケーション設定情報を示すテーブル図

【図 7】 本実施形態におけるテーブル作成モジュールにより管理テーブルを動的かつ部分的に更新する手順を示すフローチャート

【図 8】 第 2 の実施形態におけるネットワークシステムの構成図

【図 9】 本実施形態において計算機作成モジュールによる管理テーブルを作成手順を示すフローチャート

【図 1 0】 本実施形態における管理テーブルを示すテーブル図

【図 1 1】 本実施形態におけるクライアント計算機ごと又はサービスアプリケーションごとの使用されるボリューム及びそのボリュームの状態及び性能の出力画面イメージ図

【図 1 2】 第 1 および第 2 の実施形態において、管理者アクセス制御情報を示すテーブル図

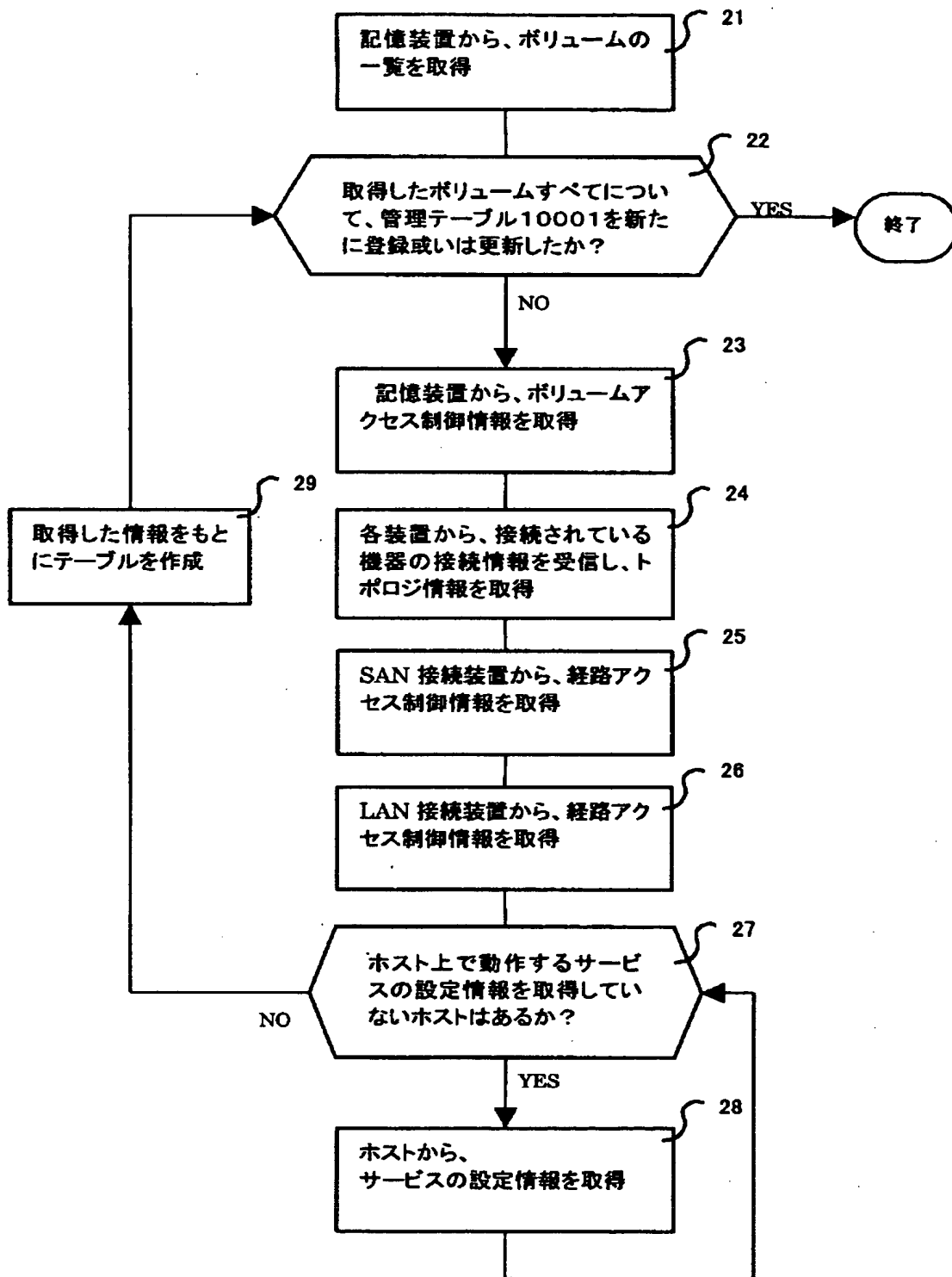
【図 1 3】 第 1 および第 2 の実施形態において、ボリュームに障害が発生した際に、ホスト計算機に障害を通知する手順を示すフローチャート

【符号の説明】

1 1 …統合管理計算機、 1 1 0 4 …テーブル作成モジュール、 1 2 …記憶装置、
1 2 0 6 …ボリューム管理情報、 1 3 …ホスト計算機、 1 3 0 6 …アプリケーション設定情報、 1 5 …S A N 接続装置、 1 5 0 5 …S A N 経路アクセス制御情報、
1 6 …L A N 接続装置、 1 6 0 5 …L A N 経路アクセス制御情報、 1 7 …S A N 管理計算機、 1 7 0 6 …S A N 管理モジュール、 2 0 0 0 …物理的な接続情報、
3 0 0 0 …アクセス制御情報

【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

(A)

ボリュームアクセス制御情報

ボリューム名	ホスト名
Volume 1	Host A
Volume 2	Host A, Host B
Volume 3	Host C
.....

(B)

ボリューム状態情報及び性能情報

ボリューム名	状態情報	性能情報(I/O 数/ms)
Volume 1	物理的障害	0
Volume 2	書込禁止	120
Volume 3	アクセス可能	350
.....

【図 4】

図 4

物理的な接続情報

インターフェース名	接続先インターフェース 名
00.00.00.00.00.00.00.01	00.00.00.00.00.00.00.04 00.00.00.00.00.00.00.05
00.00.00.00.00.00.00.02	00.00.00.00.00.00.00.06
00.00.00.00.00.00.00.03	00.00.00.00.00.00.00.07 00.00.00.00.00.00.00.08
.....

【図 5】

図 5
経路アクセス制御情報

インターフェース名	通信可能インターフェース名
00.00.00.00.00.00.01	00.00.00.00.00.00.04
00.00.00.00.00.00.02	—
00.00.00.00.00.00.03	00.00.00.00.00.00.0 8
.....

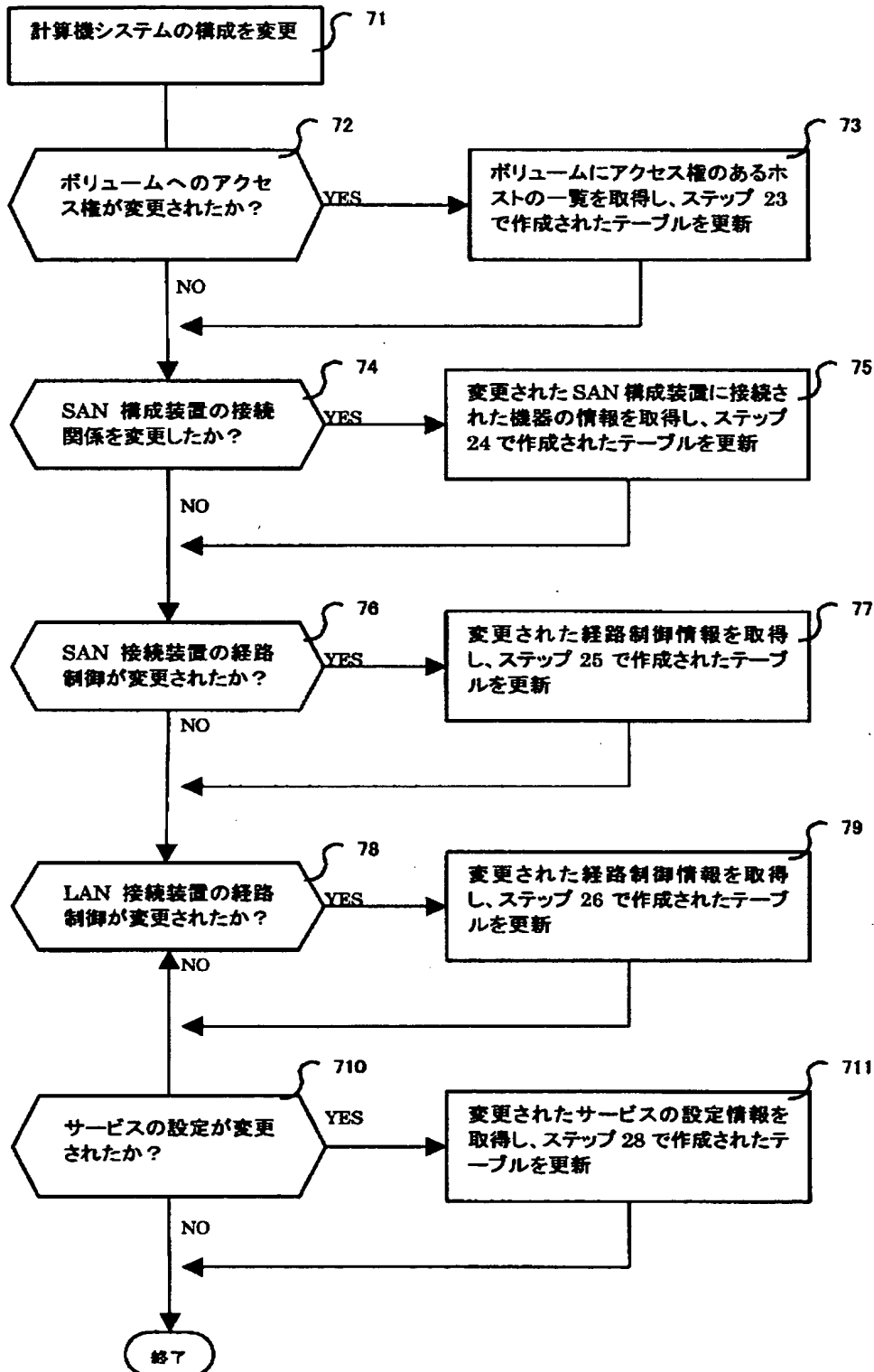
【図 6】

図 6
アプリケーション設定情報

ホスト名	サービス名	クライアント名	アクセス ボリューム名	...
ホスト 1	ファイル共有 サービス	C l i e n t 1、C l i e n t 2	LUN 1	.....
ホスト 1	ウェブ閲覧サ ービス	C l i e n t 2、C l i e n t 3	LUN 2、LUN 3	.....
ホスト 2	時刻サービス	全 C l i e n t	LUN 4	.....

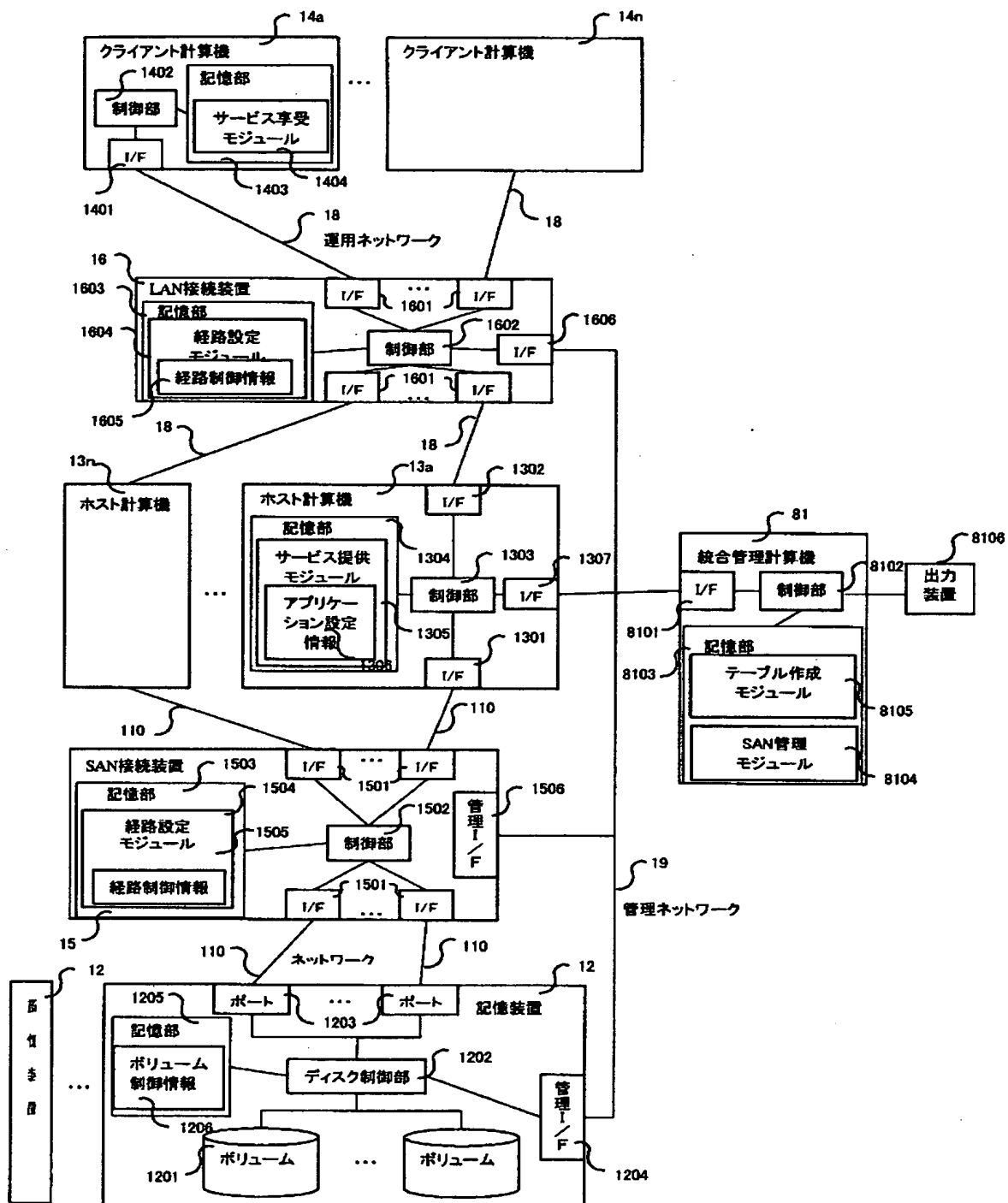
【図 7】

図 7



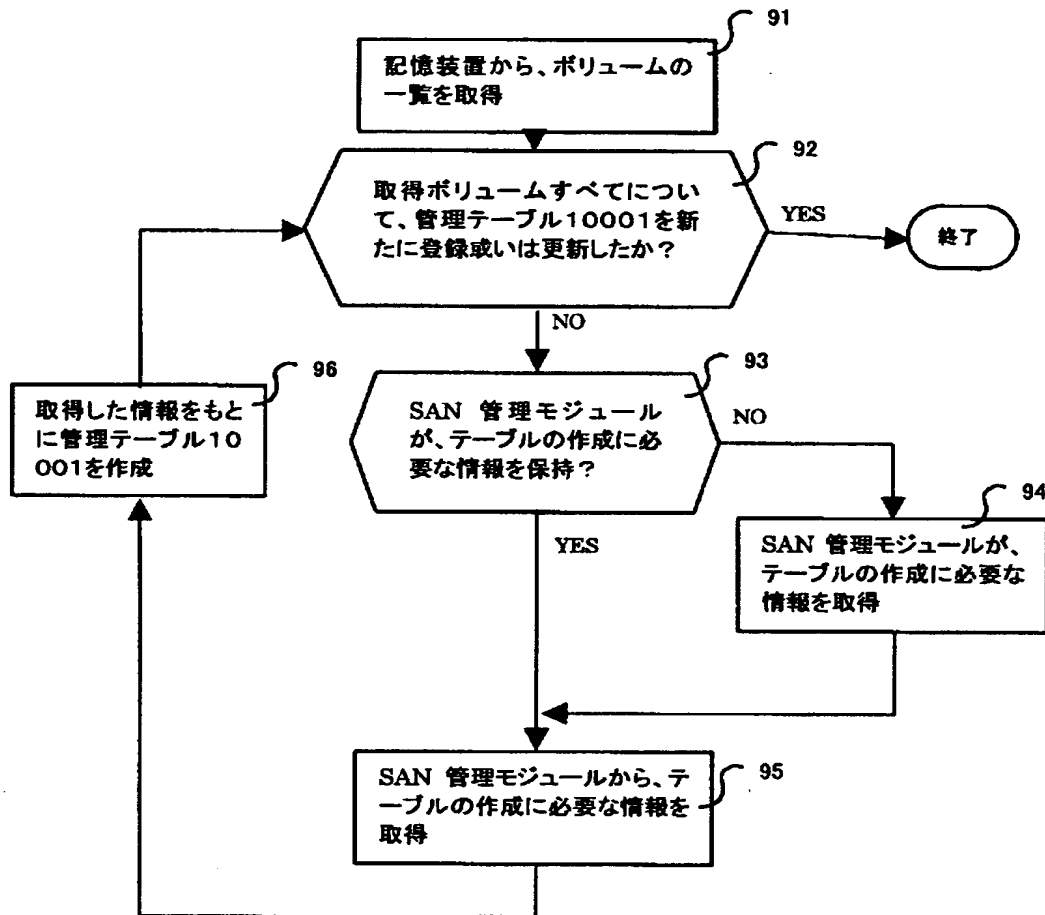
【図8】

図8



【図 9】

図 9



【図 10】

図 10

(A)

管理テーブル

クライアント 計算機名	使用する ボリューム名 (LU)	LUの状態情 報及び 性能情報 (使用率%)	サービス提 供するホス ト計算機名	ホスト計算機上 で動作する サービス名	.....
Client A	Volume 1	物理障害	Host A	ファイル共有 A	.....
	Volume 3	50	Host A	時刻サービス	
	Volume 5	物理障害	Host B	ファイル共有 B	
Client B	Volume 2	物理障害	Host A	ファイル共有 A	.....
Client C	Volume 4	10	Host A	時刻サービス	
Client D	Volume 6	物理障害	Host B	ファイル共有 B	
Client E	Volume 7	書込禁止	Host B	Web 閲覧	
.....

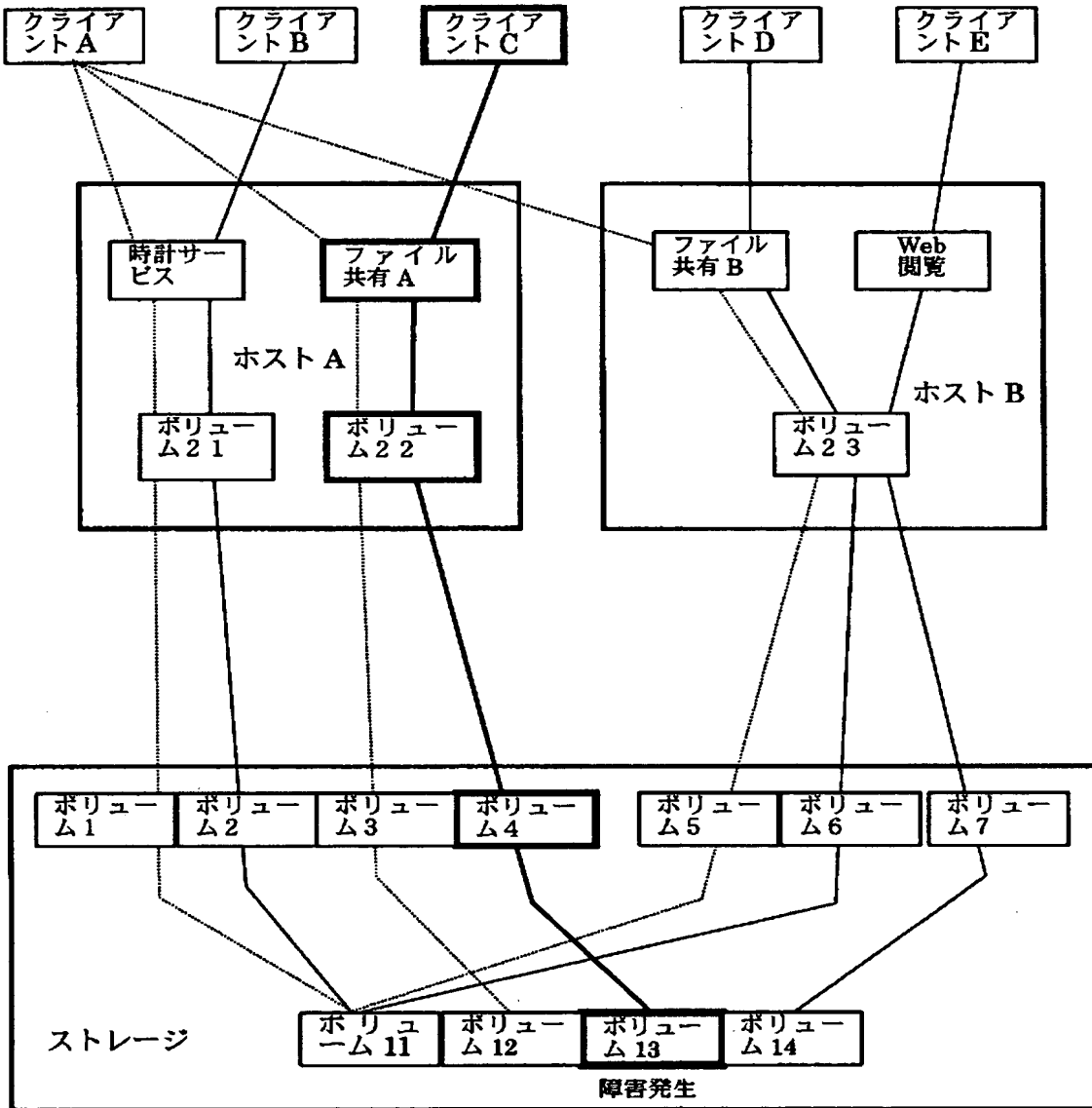
(B)

管理テーブル

ホスト計算機上 で動作する サービス名	使用する ボリューム名 (LVEV)	LVEVの状態 情報及び 性能情報 (空き容量)	サービスを 提供するホス ト計算機名	使用する ホスト上の ボリューム名	.....
ファイル共有 A	Volume 1 1	物理的障害	Host A	Volume 2 1	
	Volume 1 1	5	Host A	Volume 2 1	
ファイル共有 B	Volume 1 1	30	Host B	Volume 2 3	.....
	Volume 1 1	5	Host B	Volume 2 3	
時刻サービス	Volume 1 2	50	Host A	Volume 2 2	.....
	Volume 1 3	35	Host A	Volume 2 2	
Web 閲覧	Volume 1 4	書込禁止	Host B	Volume 2 3	
.....

【図 11】

図 11



【図 1 2】

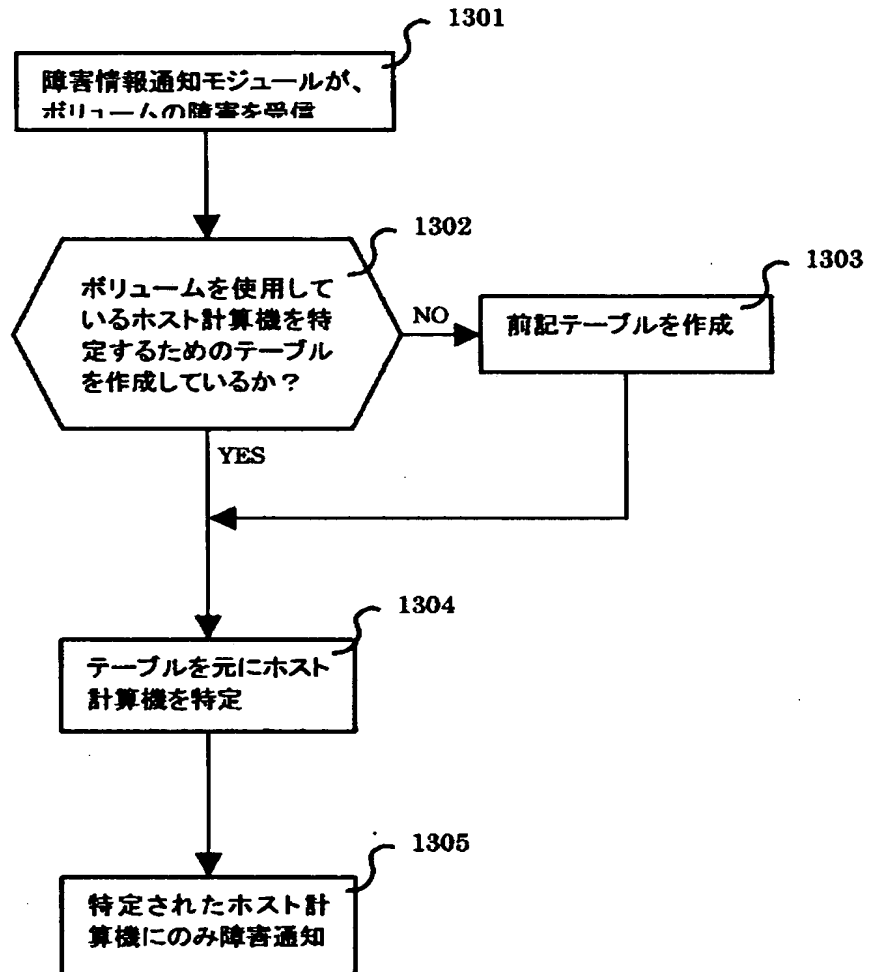
図 1 2

管理者アクセス制限情報

管理ID	管理可能な ボリューム	管理可能な 計算機	...
管理者 1	ボリューム 1 ボリューム 3 ...	ホスト 1、C l i e n t 1 ...	.....
管理者 2	ボリューム 1 2 ボリューム 2 4 ...	スイッチ 1、C l i e n t 2 ...	.....
管理者 3	ボリューム 2 3 ...	全 C l i e n t	.....

【図 1 3】

図 1 3



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来技術では、ボリュームに障害が発生した際に、ネットワークを構成する複数の機器を一元管理する管理計算機において、ボリュームへアクセス可能なホスト計算機により正確な障害通知を行うことができなかった。

【解決手段】 本発明の一実施形態の管理プログラムは、計算機と前記計算機と SAN (Storage Area Network) を介して接続されるボリュームを管理する複数の記憶装置とに接続された管理計算機に実行させるためのプログラムである。該管理プログラムは、記憶装置から、ボリュームの障害通知を受信する手順と、複数の記憶装置から、ボリュームへアクセス可能な計算機を特定するためのボリュームアクセス制限情報を受信する手順と、ボリュームアクセス制限情報に基づいて、ボリュームへのアクセスが許可された計算機に対してボリュームの障害を通知する手順とを実行させる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-115181
受付番号	50300651891
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成15年 4月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月21日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所